

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-35994

(43) 公開日 平成7年(1995)2月7日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10	B			
B 2 3 K 26/00	B			
G 0 2 B 27/10		8106-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平5-181724

(22) 出願日 平成5年(1993)7月22日

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社  
東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 野中 純

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内

(72) 発明者 清水 修一

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内

(72) 発明者 小林 聡

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 三浦 邦夫

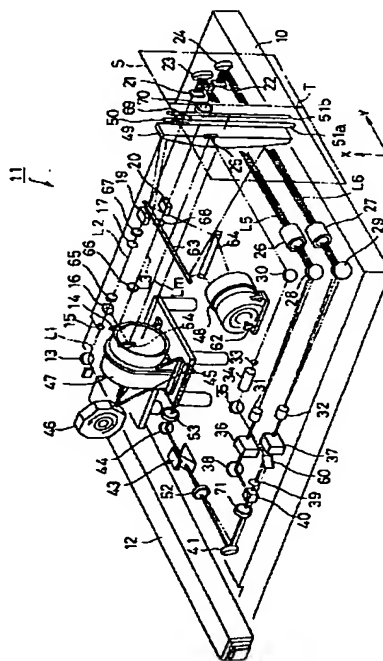
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ描画装置

(57) 【要約】

【目的】 露光焼付用マスクを使用することなく、描画速度を向上させることができるレーザ描画装置を提供すること。

【構成】 レーザ光源からのレーザ光を、複数の光束に分割するハーフプリズム；このハーフプリズムによって分割された分割光束のそれぞれを、さらに複数の描画光束に分割するビームセパレータ；このビームセパレータで分割された各分割描画光束にそれぞれ、個別のオンオフの描画情報を与える音響光学素子；この音響光学素子で描画情報を与えられた各分割描画光束を合成する偏光ビームスプリッタ；および、この偏光ビームスプリッタによって合成された描画光束を、描画面に対して走査するポリゴンミラーを備えたレーザ描画装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光源からのレーザ光を、複数の光束に分割する第一の光分割手段；この第一の光分割手段によって分割された分割光束のそれぞれを、さらに複数の描画光束に分割する第二の光分割手段；この第二の光分割手段で分割された各分割描画光束にそれぞれ、個別のオンオフの描画情報を与える光変調器；この光変調器で描画情報を与えられた各分割描画光束を合成する光合成手段；および、この光合成手段によって合成された描画光束を、描画面

に対して走査する走査手段を備えたことを特徴とするレーザ描画装置。

【請求項2】 請求項1において、第二の光分割手段で分割された描画光束はそれぞれ、一列状をなしているレーザ描画装置。

【請求項3】 請求項2において、光変調器は、一列状をなす分割描画光束をそれぞれ入射させるべく、各チャンネルが一列状をなしているレーザ描画装置。

【請求項4】 請求項2において、光合成手段は、それぞれ一列状をなす各分割描画光束の各描画光束を、交互

に混在させて、再び一列状に整列させるレーザ描画装置。

【請求項5】 請求項1において、走査手段は、ポリゴンミラーであるレーザ描画装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、基板に回路パターンを形成するとき等に使用するレーザ描画装置に関する。

【0002】

【従来技術およびその問題点】基板に回路パターンを形成する場合、例えば銅等の導電金属材料からなる薄膜を均一に付着させた基板上に、フォトリソ等を用いて均一に付着させ、この基板を露光焼付用マスク（フォトリソマスク）によって覆い、この状態の基板に紫外光等を照射して、露光焼付用マスクに形成した回路パターンを露光焼付する方法が用いられる。この方法において、露光焼付後、基板上の露光されたフォトリソを溶剤によって洗い流し、銅等を腐食させる薬液で処理すると、フォトリソが付着したままの部分の部分が腐食されずに残るため、露光焼付用マスクの回路パターンと同一の回路

パターンを基板上に形成することができる。

【0003】しかし、このような回路パターンの製造方法によると、製造過程において不可欠な露光焼付用マスクの検査に要する時間的、工数的な負担が大きくなり、また伸縮防止のために露光焼付用マスクを湿度、温度変化から保護し、ゴミや傷による障害からも保護しなければならない等、管理上の負担が大きい。さらにこの回路パターン製造方法によると、他品種少量生産における初期コストアップや、マスクパターンの位置合わせ精度の限界等の問題も生じる。

【0004】他方、露光焼付用マスクを使用せず、レーザ光を、ポリゴンミラー等によって基板に対し走査して、基板に直接的に描画（露光）する製造方法も知られている。この方法によれば、上記問題点を緩和できるものの、その描画速度は極めて遅い。

【0005】

【発明の目的】本発明は、このような従来の問題点に基づいて成されたものであって、露光焼付用マスクを使用せずに、描画速度を向上させることができるレーザ描画装置を提供することを目的とする。

【0006】

【発明の概要】上記目的を達成する本発明は、レーザ光源からのレーザ光を、複数の光束に分割する第一の光分割手段；この第一の光分割手段によって分割された分割光束のそれぞれを、さらに複数の描画光束に分割する第二の光分割手段；この第二の光分割手段で分割された各分割描画光束にそれぞれ、個別のオンオフの描画情報を与える光変調器；この光変調器で描画情報を与えられた各分割描画光束を合成する光合成手段；および、この光合成手段によって合成された描画光束を、描画面に対して走査する走査手段を備えたことを特徴としている。

【0007】

【実施例】以下図示実施例に基づいて本発明を説明する。図1は、本発明を適用したレーザ描画装置11の全体を示す外観斜視図であり、図2は、レーザ描画装置11の主要な構成部材を概略的に示す図である。

【0008】レーザ描画装置11は、テーブル10上に、アルゴンレーザ装置（レーザ光源）12を有し、ビームベンダ13、23～25、28～30、35、38、41、44、45、54、調整用ターゲット15、17、33、ハーフプリズム（第一の光分割手段）16、ビームベンダ（ハーフミラー）14、およびレンズ52、53、65～71を有している。レーザ描画装置11はさらに、音響光学素子19、20、ビームセパレータ（第二の光分割手段）21、22、ピッチ変換用集光光学系26、27、31、32、8チャンネルの音響光学素子（光変調器）36、37、集光光学系34、λ/2板39、偏光ビームスプリッタ（光合成手段）40、イメージローテータ43、ポリゴンミラー（走査手段）46、fθレンズ47、Xスケール用集光レンズ48、コンデンサレンズ49、Xスケール50、ミラー60、モニター光用ミラー51a、51b、およびXスケール用フォトディテクタ62を有している。調整用ターゲット15、17、33は、アルゴンレーザ装置12の交換時等に、描画用光束L2、L3およびモニター光Lmの光路を確認するための指標である（図6参照）。

【0009】レーザ描画装置11に隣接させて、描画テーブル面Tに位置するように基板Sをセットする基板セット装置（図示せず）が設けられている。この基板セット装置は、Y方向（ポリゴンミラー46の副走査方向で

あり同図の左右方向)に移動自在なYテーブル(図示せず)と、図示しない回動軸を中心として同図上下方向に揺動するスイング機構(図示せず)を有している。

【0010】アルゴンレーザ装置12は、水冷式、出力1.8Wで、波長488nmのレーザ光L1を出射するように構成されている。音響光学素子19、20はそれぞれ、ハーフプリズム16によって分割された描画用光束L2、L3の光量差を除去する補正を行ない、またポリゴンミラー46の各反射面46a毎の微細な面倒れを、制御手段(図示せず)の記憶部にメモリされた各反射面46aの面倒れに関するデータに基づいて補正する。光量過多による破損を防ぐため、音響光学素子19、20には、レーザ光L1を分割させて描画用光束L2、L3としてから入射させる構成としている。

【0011】音響光学素子19、20から出射される描画用光束L2、L3は、ビームセパレータ21、22にそれぞれ入射し、該ビームセパレータ21、22によって各々8本ずつの第一、第二の描画用光束L5、L6に分割される。該ビームセパレータ21、22は、図3に示されるように、その長手方向(同図上下方向)に沿った8個の出射孔hを有しており、図7に示される揺動調整機構79により、最上方の出射孔hと同位置を回動軸として同図矢印A方向に揺動される。

【0012】揺動調整機構79は、載置部80から上方に立ち上げられた支持壁81を有し、この支持壁81から載置部80の上方に向けて突出させた突出支持壁82を有している。支持壁81には、マイクロメーターヘッド84が図7の左右方向(即ち図1のY方向)に沿わせて取付けられており、突出支持壁82には、ビームセパレータ21(22)の最上方の出射孔hと同じ位置に回動軸83が設けられている。該ビームセパレータ21(22)は、回動軸83を中心として図7の時計方向に付勢手段(図示せず)によって回動付勢されて、その一側下部をマイクロメーターヘッド84のスピンドル85先端に当接させている。よって、マイクロメーターヘッド84を操作してスピンドル85を進退させることにより、ビームセパレータ21(22)を回動軸83を中心として同図矢印A方向に揺動させて、一列状の描画光束L5(L6)を回転させて、光束列全体の回転方向位置を調整することができる(図13参照)。

【0013】ビームセパレータ21、22から出射された第一、第二の描画用光束L5、L6は、ピッチ変換用集光光学系26、31および27、32にそれぞれに入射される。このピッチ変換用集光光学系26、31および27、32はそれぞれ、ビームセパレータ21、22によって、一列状をなす8本ずつの光束に分割された第一、第二の描画用光束L5、L6の各々のピッチを、8チャンネルの音響光学素子36、37のピッチに合わせる。またピッチ変換用集光光学系26、31は、X方向調整機構91を介してX方向(図1、図11の上下方

向)に適宜移動調節されることにより、一列状をなす第一の描画用光束L5を、一列状の第二の描画用光束L6に向けて移動させて(図14参照)、X方向における位置ズレを調整するX方向調整手段を構成している。

【0014】X方向調整機構91は、図10に示されるように、載置部92から上方に立ち上げられた固定支持壁93を有し、この固定支持壁93に対して上下方向に移動可能な移動支持壁94を有している。この移動支持壁94の上部には、マイクロメーターヘッド95が、同図の上下方向(X方向)に沿わせて取付けられている。移動支持壁94を貫通する支持孔94aには、ピッチ変換用集光光学系26(31)が固定されており、このピッチ変換用集光光学系26(31)の環状部26a(31a)が、固定支持壁93を貫通する貫通孔93aに挿通されている。この貫通孔93aは、上記環状部26a(31a)より大径にされていて、移動支持壁94の上下動によって移動するこの環状部26a(31a)の上下移動を許容する。この移動支持壁94は、付勢手段(図示せず)によって下方に向けて移動付勢されていて、ピッチ変換用集光光学系26(31)と共にマイクロメーターヘッド95を下方に向けて移動付勢して、このマイクロメーターヘッド95のスピンドル96先端を固定支持壁93上端に当接させている。よって、マイクロメーターヘッド95を操作してスピンドル96を進退させれば、ピッチ変換用集光光学系26(31)を、移動支持壁94を介して同図上下方向(X方向)にスライド調整することができる。

【0015】ビームベンダ38および偏光ビームスプリッタ40はそれぞれ、その位置変更により第一の描画用光束L5をY方向、即ち第二の描画用光束L6に向けて移動させ(図15参照)、両者の位置合わせをするY方向調整手段を構成している。この偏光ビームスプリッタ40は、図8に示されるY方向調整機構85を介してY方向に移動調整される(図9参照)。このY方向調整機構85は、載置部86と、この載置部86に対して同図の上下方向(Y方向)に移動可能な移動部87を有している。載置部86には、マイクロメーターヘッド89が同図上下方向に沿わせて固定され、移動部87には、偏光ビームスプリッタ40が、ハーフミラー面40aを同図Y方向に対して45°傾斜させた状態で固定されている。この移動部87は、付勢手段(図示せず)によって同図下方に移動付勢されていて、その下側面をマイクロメーターヘッド89のスピンドル90先端に当接させている。よって、マイクロメーターヘッド89を操作してスピンドル90を進退させれば、偏光ビームスプリッタ40を同図の矢印Y方向にスライド調整することができる。

【0016】また偏光ビームスプリッタ40は、ビームベンダ38で偏向されて入射する、一列状をなす第一の描画用光束L5と、λ/2板39を透過して入射する、

一列状をなす第二の描画用光束L6を、所定のピッチで交互に混在させ、X方向に沿って再び一列状に整列させる光合成手段を構成している。第一の描画用光束L5は偏光方向を変更されないが、第二の描画用光束L6は、 $\lambda/2$ 板39によって偏光方向を描画用光束L5のそれに対して90°回転される。このように偏光方向を互いに90°異ならせた描画用光束L5とL6が、上記のように偏光ビームスプリッタ40によって交互に組合わされ、一列状に整列される。

【0017】8チャンネルの音響光学素子36、37はそれぞれ、8本に分割した第一、第二の描画用光束L5、L6の光量のバラツキを取り除く機能と、8本ずつの描画用光束L5、L6を、所定データに基づく制御部（図示せず）によって各々独立にオンオフし、ビームセパレータ21、22で分割された描画用光束L5、L6の各分割描画光束にそれぞれ、個別のオンオフの描画情報を与える機能を有する。音響光学素子36、37はそれぞれ、二酸化テルル等の結晶に超音波を印加したとき該結晶の屈折率が超音波の周波数に比例する形で微小変化するという音響光学効果を基に構成されており、結晶の両端に設けたトランスデューサーに高周波の電界を印加したときに、結晶内部に進行波形の超音波を発生させてレーザ光を回折させ、高周波の電界を印加しないときには、結晶にブラッグ条件を満たす方向から入射するレーザ光を透過することができる。従って、音響光学素子36（37）に対する高周波の印加を切り換えれば、入射光つまり描画用光束L5とL6のオンオフを自在に切換えることができる。音響光学素子36（37）が有する8個の各チャンネルは、一列状をなす第一、第二の描画用光束L5、L6をそれぞれに入射させ、その入射した光束L5、L6をそれぞれ左右方向（図1のY方向）に変調させるべく一列状をなしており、8個の各チャンネルに合わせて上下方向（図1のX方向）に形成したスリット78を有している（図5）。

【0018】またモニター光Lmは、描画用光束L2（L5）、L3（L6）とは別系統の光束とされて光路長を長くされ、描画用光束L5とL6に対し空間的に所定距離離れた位置を光路としている。モニター光Lmは、ミラー54、25によって偏向され、第一、第二の描画用光束L5、L6から所定距離離れた位置を通り、さらにミラー35、60によって偏向された後描画用光束L5、L6に接近し、レンズ71、ビームベンダ41およびレンズ52等を介して、描画用光束L5、L6の光路の真横に位置するようにその光路が変えられる。

【0019】イメージローテータ43は、ポリゴンミラー46による走査時に、隣接する第一、第二の描画用光束L5、L6の各スポットを互いに重ね合わせることができるように、一列状に16本並んだ描画用光束L5とL6を、描画テーブル面Tに斜めに配置させるためのミラー系である。従って、第一、第二の描画用光束L5、

L6は、イメージローテータ43に入射するまでは、ポリゴンミラー46の主走査方向であるX方向に沿って一列状に16本並んでいるが、イメージローテータ43から出射するときには、例えば図14に示されるように、同図の時計方向に所定角度回転される。

【0020】第一、第二の描画用光束L5、L6およびモニター光Lmは、さらにビームベンダ44と45によって偏向された後ポリゴンミラー46の反射面46aに入射される。ポリゴンミラー46は、回転軸73を中心として図12の反時計方向に回転するとき、描画テーブル面Tに対する傾き $\theta$ を連続的に変化させて同方向に回転移動する各反射面46aによって、第一、第二の描画用光束L5、L6およびモニター光Lmを走査する。これにより、第一、第二の描画用光束L5、L6がそれぞれ、 $f\theta$ レンズ47およびコンデンサレンズ49を透過して、描画テーブル面Tに位置する基板S上に結像される。またポリゴンミラー46は、図示しない手段を介してその回転軸73を角度 $\beta$ 分回転移動されることが可能で、これにより主走査線の副走線に対する垂直度を自在に調整することができる。

【0021】 $f\theta$ レンズ47は、描画テーブル面T（図1）の走査面上において描画光束のスポット位置が、傾き $\theta$ に比例せず、走査面上方ほど $\tan\theta$ で速く走査してしまうという問題を解消するもので、凹レンズと凸レンズを数枚組合わせ、走査面上での走査距離を $f\theta$ として傾き $\theta$ に比例させ、描画用光束を等速に走査できる。

【0022】また第一、第二の描画用光束L5、L6と共に $f\theta$ レンズ47、コンデンサレンズ49を透過したモニター光Lmは、モニター光用ミラー51aと51bで順に反射されて180°偏向され、描画テーブル面Tの結像面と等価な位置に配置されたXスケール50に入射する。このXスケール50は、リニアなエンコーダと同じように、ガラスにスリットを形成したものである。そしてモニター光Lmは、Xスケール50を透過した後、長尺のミラー63、64でそれぞれに反射、集光され、Xスケール用集光レンズ48でさらに集光されて、Xスケール用フォトディテクタ62に入射する。このXスケール用フォトディテクタ62により検出されるモニター光Lmの位置に基づき、16本並んだ第一、第二の描画用光束L5、L6の位置が判定され、この判定データに基づく制御部（図示せず）からの信号により、第一、第二の描画用光束L5、L6の16本の光束はそれぞれ個別にオンオフされる。

【0023】描画テーブル面Tに対しやや傾斜して結像する第一、第二の描画用光束L5、L6の各スポットは、8チャンネルの音響光学素子36、37を介して、スポット径が例えば30 $\mu\text{m}$ となるように光量補正される。これにより、図18に示すような各スポットの光量のバラツキが、図19に示すように調整される。本実施例において、描画用光束L5、L6の各スポットは、音

響光学素子36、37を介して、相互の間隔 $a$ （図16）が例えば $5\mu m$ となるようにピッチ調整される。

【0024】副走査方向に沿わせた各スポットによる描画ライン $L$ （図19）は、音響光学素子36、37を適時オンオフすることにより描画できる。その場合、描画用光束 $L5$ と $L6$ のスポット同士の干渉を防止する間隔 $c$ が必要で、例えば図19において最下部の描画用光束 $L5$ を露光した後次ぎなる描画用光束 $L6$ を直に露光させると、描画ライン $L$ は線にならない。そこで、本レーザ描画装置11では、最下部の描画用光束 $L5$ を露光した後次ぎなる描画用光束 $L6$ を直に露光させずに、所定時間置いてから露光させる。これにより、前に露光された描画用光束 $L5$ のスポットに対し次ぎなる描画用光束 $L6$ のスポットを適正に重ねることができるから、この操作を連続して行なうことにより図19のようなライン $L$ を描画することができる。その場合、図16のように、ライン $L$ の各スポット位置にバラツキが出るときは、8チャンネルの音響光学素子36、37の変調タイミングを適宜変えることにより、図17のように補正することができる。

【0025】また各ビームペンダ13、14、23～25、28～30、35、38、41、44、45、54はそれぞれ、図4に示す環状のミラー支持部材74を有しており、このミラー支持部材74はその前面側に、当て付け面を構成する内周フランジ74aを有している。この内周フランジ74aの裏面に、ミラー支持部材74に嵌合させたミラー75の外周部を当接させ、該ミラー75の後面に緩衝材76を位置させた状態で、後方から押え環77を螺合させれば、ミラー75の交換作業を極めて簡単に行なうことができ、ミラー75を常に基準位置に適正に位置させることができる。

【0026】上記構成を有する本レーザ描画装置11は、次のように作動させることができる。まず、回路パターンを形成すべき基板 $S$ の位置決め孔（図示せず）を、基板セット装置の対応する部位に合わせ、この基板 $S$ を該装置に対して適正にセットする。これにより基板 $S$ は、この基板セット装置の $Y$ テーブルおよびスイング機構（図示せず）により、図1の $Y$ 方向にスライド自在、かつその位置において回転軸（図示せず）を軸として揺動自在にセットされる。

【0027】この状態において、アルゴンレーザ装置12を発振させてレーザ光 $L1$ の照射を開始させると、このレーザ光 $L1$ は、まず、ビームペンダ13で偏向され、調整用ターゲット15を通過した後ハーフプリズム16に入射し、このハーフプリズム16によって、そのまま直進する描画用光束 $L2$ と、 $90^\circ$ 偏向されてハーフミラー14に向かう描画用光束とに分割される。この描画用光束は、ハーフミラー14を介して、 $90^\circ$ 偏向されて上記描画用光束 $L2$ と並んで進む描画用光束 $L3$ 、およびミラー54に向かい該ミラー54で $90^\circ$ 偏

向されるモニター光 $Lm$ とに分割される。

【0028】描画用光束 $L2$ は、レンズ65、調整用ターゲット17およびレンズ67を介して音響光学素子19に入射され、また描画用光束 $L3$ は、レンズ66、68を透過して音響光学素子20に入射される。そして該描画用光束 $L2$ 、 $L3$ 両者間の光量差は、音響光学素子19と20によって除去される。該描画用光束 $L2$ 、 $L3$ はさらに、ビームセパレータ21と22により、 $X$ 方向に互いに並列する8本の第一の描画用光束 $L5$ と第二の描画用光束 $L6$ とにそれぞれ分割される。該第一、第二の描画用光束 $L5$ 、 $L6$ はさらに、ピッチ変換用集光光学系26、27をそれぞれに透過し、ビームペンダ28、29で $90^\circ$ 偏向された後、ピッチ変換用集光光学系31、32を介して音響光学素子36、37にそれぞれ入射される。

【0029】描画用光束 $L5$ と $L6$ は、8本に分割された描画用光束それぞれの光量のバラツキを、8チャンネルの音響光学素子36と37の音響光学効果によって個々に除去され、また音響光学素子36、37の制御部に基づく高周波の印加の切換えによって適時オンオフされる。

【0030】音響光学素子36から出射される描画用光束 $L5$ は、ビームペンダ38で $90^\circ$ 偏向された後偏光ビームスプリッタ40に入射され、また音響光学素子37から出射される描画用光束 $L6$ は、 $\lambda/2$ 板39を透過して偏光方向を変えられた後偏光ビームスプリッタ40に入射される。これらの描画用光束 $L5$ と $L6$ は、それぞれ8本ずつ有する個々の描画用光束を、偏光ビームスプリッタ40により順に組合わされて、 $X$ 方向に一列に並ぶように合成される。

【0031】さらに制御部が、ポリゴンミラー46からの描画用光束 $L5$ 、 $L6$ の走査に同期させて基板セット装置を作動させて、基板 $S$ を、描画テーブル面 $T$ 上で $Y$ 方向にスライドさせる。よって、 $X$ 方向に対しやや斜めに16本並列して適時オンオフされる描画用光束 $L5$ 、 $L6$ により、基板 $S$ 上に、回路パターンが二次元的に描画（露光）される。このときの描画速度は、例えば1本の描画光束によって描画する従来装置と比較した場合、単純計算しただけでも16倍となることが分かる。

【0032】また、レーザ描画装置11による描画開始に先立って、次のような描画用光束の調整を行なうことができる。例えば描画テーブル面 $T$ にCCD等の検出器をセットしておき、上記基板 $S$ に対して描画するときと同様に、アルゴンレーザ装置12からレーザ光 $L1$ を照射させ、分割した第一、第二の描画用光束 $L5$ 、 $L6$ をCCD上に露光させる。そしてCCDによって検出される描画像を観察しながら、揺動調整機構79のマイクロメーターヘッド84を操作することにより、ビームセパレータ22を、回転軸83を中心に図7の矢印 $A$ 方向に揺動させ、描画用光束 $L5$ を図13の例えば $\alpha$ 方向に回

転させて、描画用光束L5が描画用光束L6に対して平行となるように調整することができる。反対に、ビームセパレータ21を、回転軸83を中心に揺動させ、列状の描画用光束L6を図13の例えば $\alpha$ 方向と反対方向に回転させて、描画用光束L6が描画用光束L5に対して平行となるように調整することができる。

【0033】さらに、CCDによって検出される描画像を観察しながらX方向調整機構91を操作することにより、ピッチ変換用集光光学系26、31を、ポリゴンミラー46の主走査方向であるX方向に適宜スライドさせ、描画テーブル面Tに共に傾きを持って描画される描画用光束L5、L6のうち描画用光束L5をX方向に移動させ(図14)、またY方向調整機構85のマイクロメーターヘッド89の操作により、偏光ビームスプリッタ40をY方向に適宜スライドさせ、描画用光束L5をポリゴンミラー46の副走査方向であるY方向に移動させて(図15)、描画用光束L5とL6の各スポットがそれぞれ適正なピッチで並ぶように調整することができる。なお、揺動調整機構79、X方向調整機構91、Y方向調整機構85による調整は、上記の順序に限らず、他の順序で行なってもよい。

#### 【0034】

【発明の効果】以上説明したように本発明のレーザ描画装置によれば、露光焼付用マスクを使用せず、露光焼付用マスクの検査に要する時間的、工数的な負担が大きい等の従来装置の欠点を解消し、描画速度を大幅に向上できるレーザ描画装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したレーザ描画装置の全体を示す斜視外観図である。

【図2】同レーザ描画装置の主要な構成部材を抜粋して概略的に示す図である。

【図3】同レーザ描画装置に用いられるビームセパレータを示す拡大斜視図である。

【図4】同レーザ描画装置に用いられるビームベンダの構造を示す断面図である。

【図5】同レーザ描画装置に用いられる音響光学変調器を示す斜視図である。

【図6】アルゴンレーザ装置から発せられる描画用光束の位置を確認するための調整用ターゲットを示す概略図である。

【図7】揺動調整機構を示す正面図である。

【図8】Y方向調整機構を示す平面図である。

【図9】同Y方向調整機構によってY方向にスライドさ

れる偏光ビームスプリッタを詳示する平面図である。

【図10】X方向調整機構を示す側面断面図である。

【図11】X方向調整手段を示す斜視図である。

【図12】ポリゴンミラーを示す拡大斜視図である。

【図13】二列の描画用光束群を回転させるときの状態を示す説明図である。

【図14】二列の描画用光束群のうち、一方の列をポリゴンミラーの主走査方向に移動させるときの状態を示す説明図である。

【図15】二列の描画用光束群のうち、一方の列をポリゴンミラーの副走査方向に移動させるときの状態を示す説明図である。

【図16】一列状の描画用光束と、この描画用光束によって描画されるラインとの関係を補正前の状態で示す図である。

【図17】一列状の描画用光束と、この描画用光束によって描画されるラインとの関係を補正後の状態で示す図である。

【図18】一列状の描画用光束と、この描画用光束によって描画されるラインとの関係を補正前の状態で示す図である。

【図19】一列状の描画用光束と、この描画用光束によって描画されるラインとの関係を補正後の状態で示す図である。

#### 【符号の説明】

10 テーブル

11 レーザ描画装置

12 アルゴンレーザ装置(レーザ光源)

16 ハーフプリズム(第一の光分割手段)

19 20 音響光学素子

36 37 音響光学素子(光変調器)

21 22 ビームセパレータ(第二の光分割手段)

26 27 31 32 ピッチ変換用集光光学系

39  $\lambda/2$ 板

40 偏光ビームスプリッタ(光合成手段)

43 イメージローテータ

46 ポリゴンミラー(走査手段)

49 コンデンサレンズ

78 スリット

L1 レーザ光

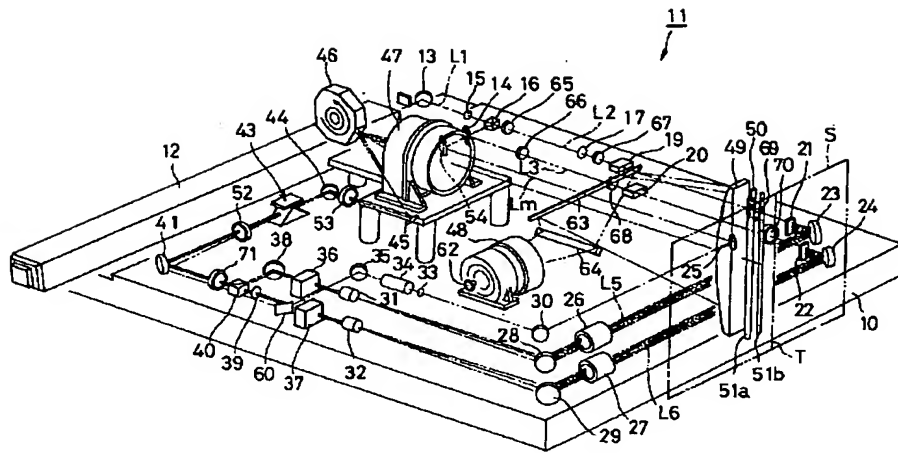
L2 L3 L5 L6 描画用光束

Lm モニター光

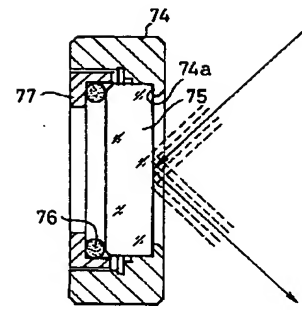
S 基板

T 描画テーブル面

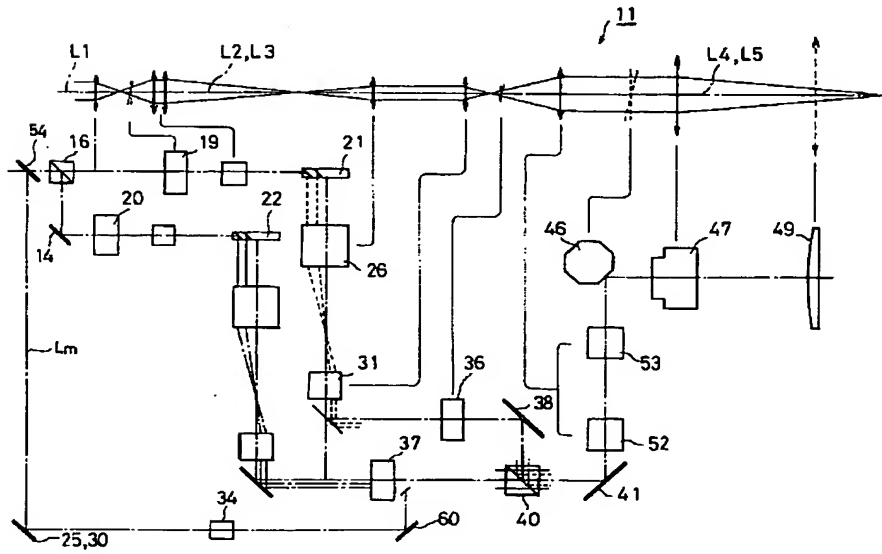
【図1】



【図4】

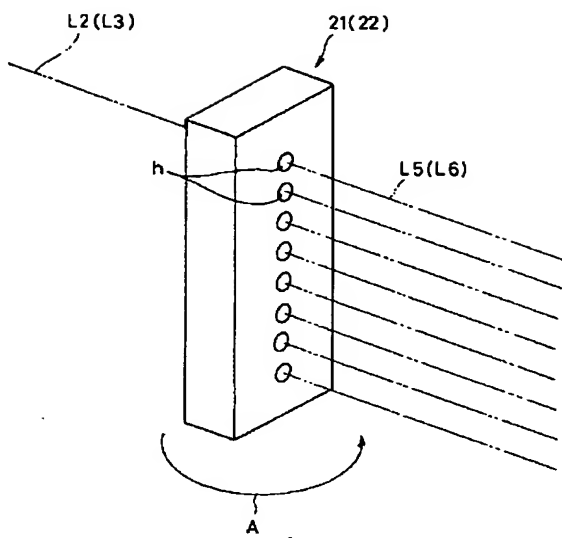


【図2】

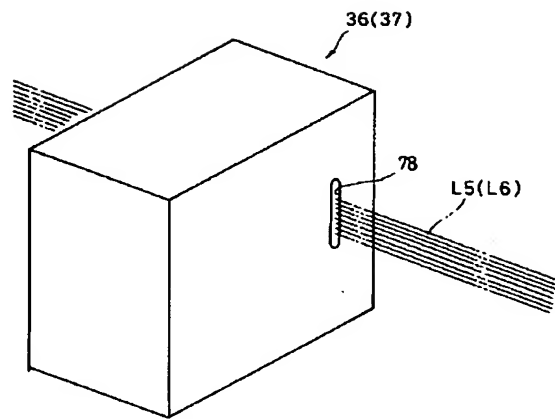




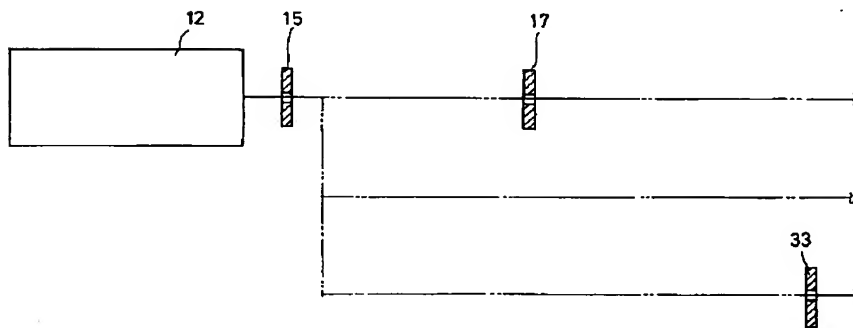
【図3】



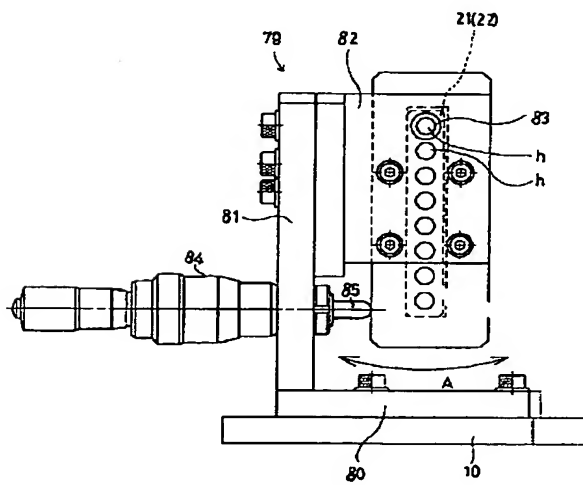
【図5】



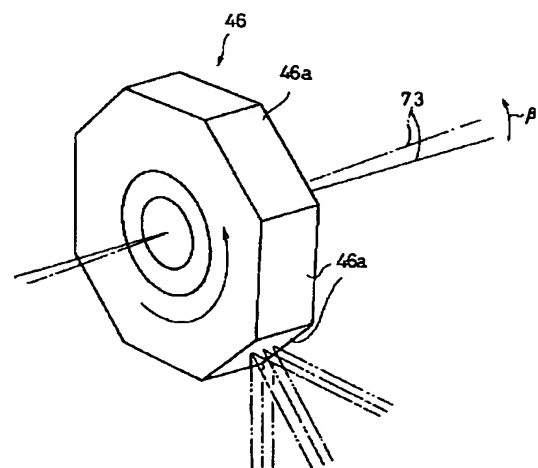
【図6】



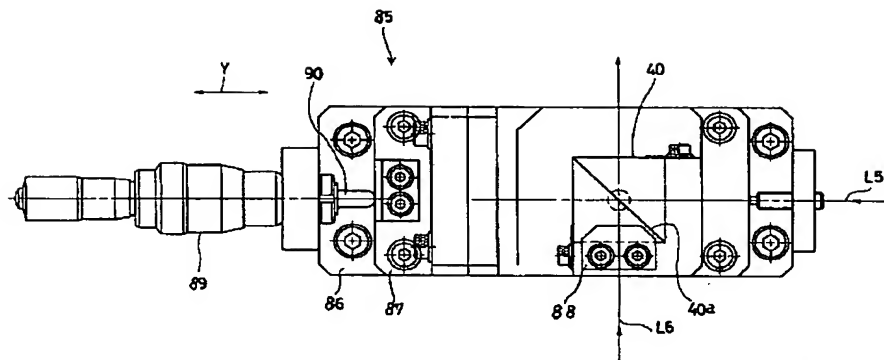
【図7】



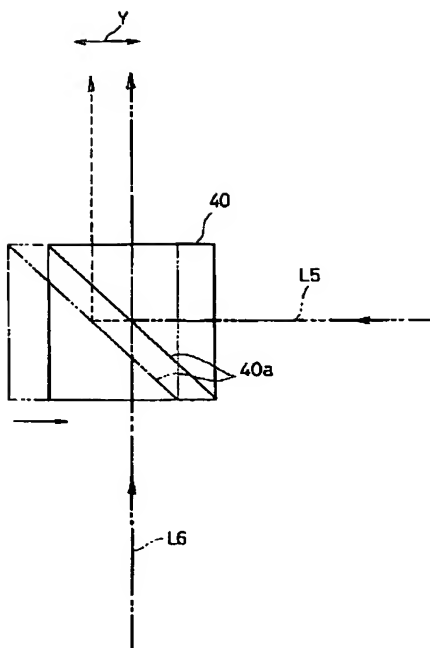
【図12】



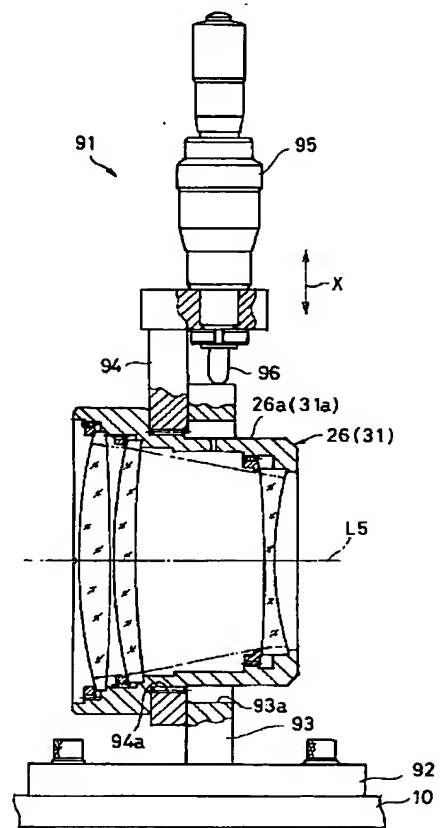
【図8】



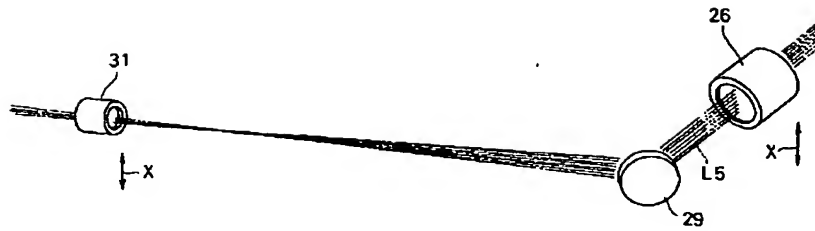
【図9】



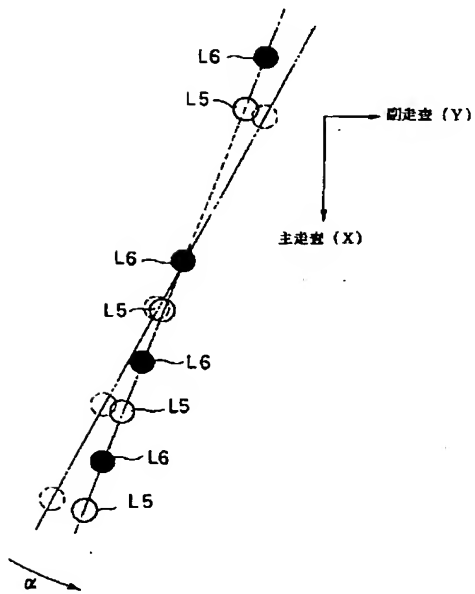
【図10】



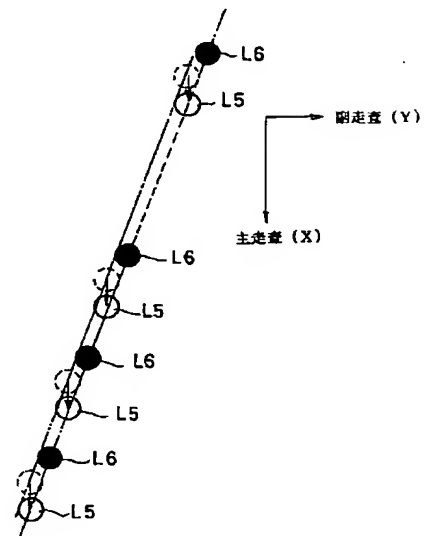
【図11】



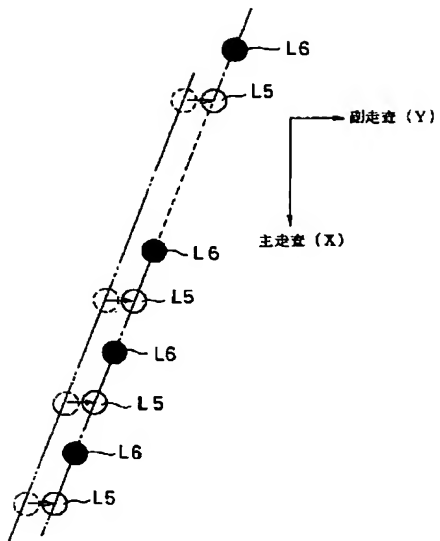
【図13】



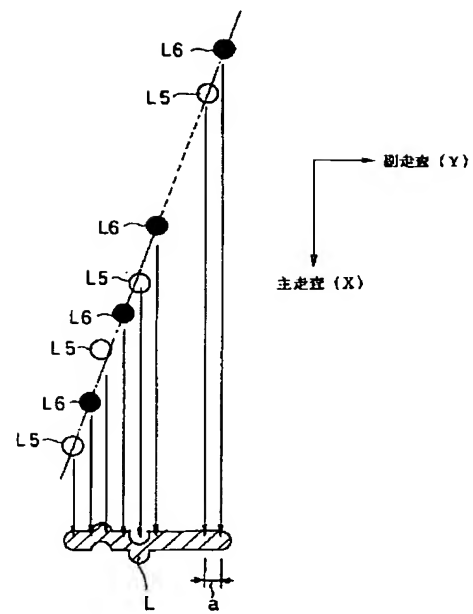
【図14】



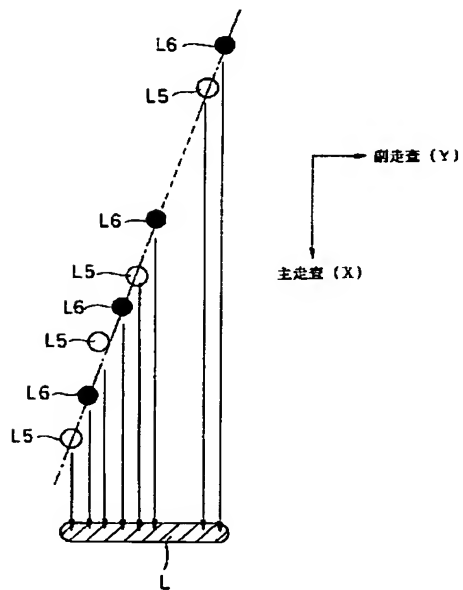
【図15】



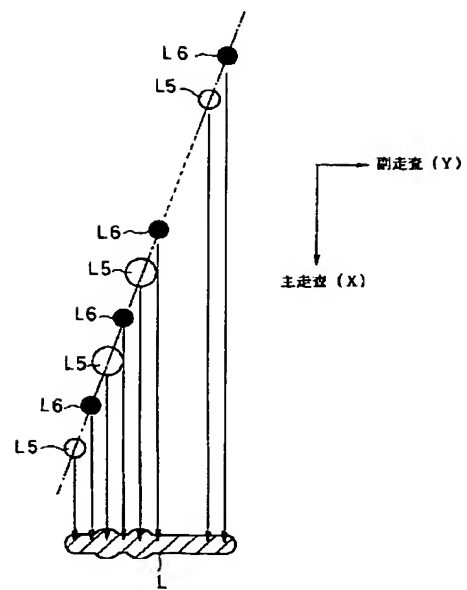
【図16】



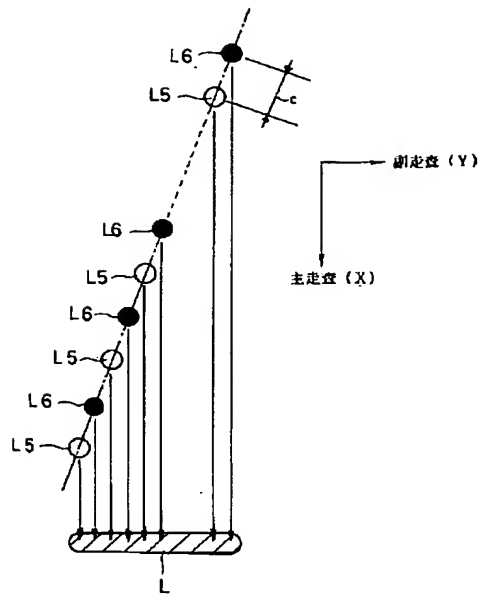
【図17】



【図18】



【図19】



## 【手続補正書】

【提出日】平成6年10月6日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】レーザ描画装置11に隣接させて、描画テーブル面Tに位置するように基板Sをセットする基板セット装置（図示せず）が設けられている。この基板セット装置は、Y方向（ポリゴンミラー46の副走査方向であり図1の左右方向）に移動自在なYテーブル（図示せず）と、図示しない回動軸を中心として図1の上下方向に揺動するスイング機構（図示せず）を有している。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】8チャンネルの音響光学素子36、37はそれぞれ、8本に分割した第一、第二の描画用光束L5、L6の光量のバラツキを取り除く機能と、8本ずつの描画用光束L5、L6を、所定データに基づく制御部（図示せず）によって各々独立にオンオフし、ビームセパレータ21、22で分割された描画用光束L5、L6の各分割描画光束にそれぞれ、個別のオンオフの描画情

報を与える機能を有する。音響光学素子36、37はそれぞれ、二酸化テルル等の結晶に超音波を印加したとき該結晶の屈折率が超音波の周波数に比例する形で微小変化するという音響光学効果を基に構成されており、結晶の端面に設けたトランスデューサーに高周波の電界を印加したときに、結晶内部に進行波形の超音波を発生させてレーザ光を回折させ、高周波の電界を印加しないときには、結晶にブラッグ条件を満たす方向から入射するレーザ光を透過することができる。従って、音響光学素子36（37）に対する高周波の印加を切り換えれば、入射光つまり描画用光束L5とL6のオンオフを自在に切換えることができる。音響光学素子36（37）が有する8個の各チャンネルは、一列状をなす第一、第二の描画光束L5、L6をそれぞれに入射させ、その入射した光束L5、L6をそれぞれ左右方向（図1のY方向）に変調させるべく一列状をなしており、8個の各チャンネルに合わせて上下方向（図1のX方向）に形成したスリット78を有している（図5）。

## 【手続補正3】

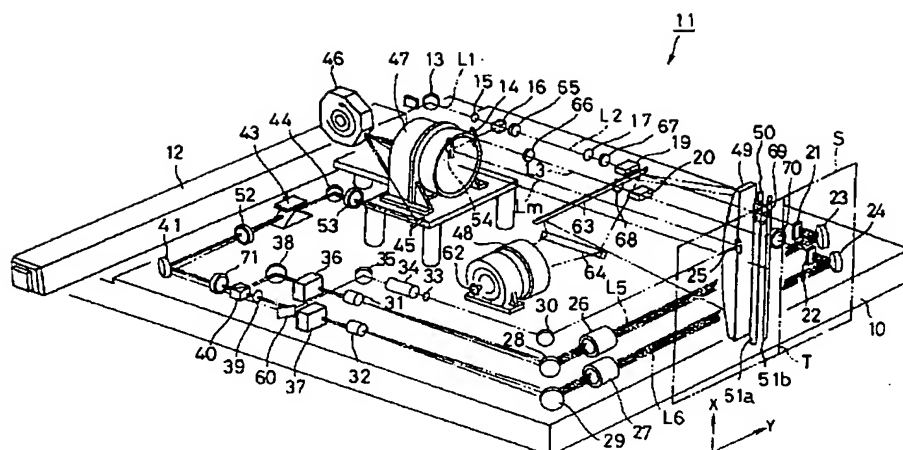
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



【手続補正4】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図11

\*【補正方法】変更

【補正内容】

\*【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 飯塚 隆之

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内